






HIGH-STRENGTH ALLOY BASED ON ALUMINIUM AND A PRODUCT MADE OF SAID ALLOY**Publication number:** WO0210468**Publication date:** 2002-02-07**Inventor:** FRIDLYANDER IOSIF NAUMOVITCH (RU);
SENATOROVA OLGA GRIGORIEVNA (RU);
LEGOSHINA SVETLANA FEDOROVNA (RU);
SAMONIN VLADIMIR NIKOLAEVITCH (RU); SUKHIKH
ALEKSANDR YUVENARJEVIT (RU); KOSHORST
JOHANNES (FR); KABLOV EVGENY NIKOLAEVICH
(RU)**Applicant:** FEDERALNOE G UNITARNOE PREDPRY (RU);
FRIDLYANDER IOSIF NAUMOVITCH (RU);
SENATOROVA OLGA GRIGORIEVNA (RU);
LEGOSHINA SVETLANA FEDOROVNA (RU);
SAMONIN VLADIMIR NIKOLAEVITCH (RU); SUKHIKH
ALEKSANDR YUVENARJEVIT (RU); KOSHORST
JOHANNES (FR); KABLOV EVGENY NIKOLAEVICH
(RU)**Classification:****- international:** **C22C21/10; C22C21/10;** (IPC1-7): C22C21/10**- European:** C22C21/10**Application number:** WO2001RU00307 20010725**Priority number(s):** RU20000120274 20000801**Also published as:** EP1306455 (A1)
 US6790407 (B2)
 US2004101434 (A1)
 CA2418079 (A1)
 EP1306455 (B1)
 RU2184166 (C2)

less <<

Cited documents: JP2107739
 SU436876
 JP4263035
 JP61186445
 XP002981129

more >>

[Report a data error here](#)**Abstract of WO0210468**

The invention relates to a high strength alloy based on Al-Zn-Mg-Cu system aluminium and to a product made thereof which can be used as a structural material for aviation and rocket engineering and also for the automotive and instrument-making industry. Said alloy has the following chemical composition (mass %): Zinc 7.6-8.6, Magnesium 1.6-2.3, Copper 1.4-1.95, Zirconium 0.08-0.20, Manganese 0.01-0.1, Iron 0.02-0.15, Silicon 0.01-0.1, Chromium 0.01-0.05, Nickel 0.0001-0.03, Beryllium 0.0001-0.005, Bismuth 0.00005-0.0005, Hydrogen $0.8 \cdot 10^{-5}$ - $2.7 \cdot 10^{-5}$, and, at least one element from the group: Titanium 0.005-0.06, Barium 0.001-0.01, Aluminium being the rest. The inventive alloy is used as a structural material for the basic elements of an airframe (skin, intercostal of an upper part of wing, power beam etc.)

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



(43) Дата международной публикации:
7 февраля 2002 (07.02.2002)

РСТ

(10) Номер международной публикации:
WO 02/10468 A1

(51) Международная патентная классификация⁷:
C22C 21/10

(21) Номер международной заявки: РСТ/RU01/00307

(22) Дата международной подачи:
25 июля 2001 (25.07.2001)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
2000120274 1 августа 2000 (01.08.2000) RU

(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме
(US): ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВА-
ТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ АВИАЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ [RU/RU]; 107005 Москва, ул.
Радио, д. 17 (RU) [STATE ENTERPRISE VSE-
ROSSIYSKY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY
INSTITUT AVIATIONNYKH MATERIALOV,
Moscow (RU)].

(72) Изобретатели; и

(75) Изобретатели/Заявители (только для (US): ФРИД-
ЛЯНДЕР Иосиф Наумович [RU/RU]; 125080
Москва, Волоколамское шоссе, д. 15/22, кв. 66 (RU)
[FRIDLYANDER, Iosif Naumovitch, Moscow (RU)].
СЕНАТОРОВА Ольга Григорьевна [RU/RU];
119270 Москва, Хамовнический вал, д. 2, кв. 149

(RU) [SENATOROVA, Olga Grigorjevna, Mos-
cow. (RU)]. ЛЕГОШИНА Светлана Фёдоровна
[RU/RU]; 117049 Москва, 1-й Спасоналивковский
пер., д. 19, кв. 51 (RU) [LEGOSHINA, Svetlana
Fedorovna, Moscow (RU)]. САМОНИН Вла-
димир Николаевич [RU/RU]; 443095 Самара, ул.
Димитрова, д. 5, кв. 1 (RU) [SAMONIN, Vladimir
Nikolaevitch, Samara (RU)]. СУХИХ Александр
Ювенарьевич [RU/RU]; 624600 Свердловская
обл., Верхняя Салда, ул. Ленина, д. 3, кв. 58 (RU)
[SUKHIKH, Aleksandr Yuvnarjevitch, Verkh-
nyaya Salda (RU)]. КОНОРСТ, Johannes [FR/FR];
31320 Vigoulet-Auzil, Allee du Parc, 3 (FR).
КАБЛОВ Евгений Николаевич [RU/RU];
101100 Москва, Потаповский пер., д. 12, кв. 29
(RU) [KABLOV, Evgeny Nikolaevich, Moscow
(RU)].

(81) Указанные государства (национально): BR, CA,
CN, HU, IN, US.

(84) Указанные государства (регионально): европей-
ский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR,
GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Опубликована

С отчётом о международном поиске.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и дру-
гих сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям»,
публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюл-
летеня РСТ.

(54) Title: HIGH-STRENGTH ALLOY BASED ON ALUMINIUM AND A PRODUCT MADE OF SAID ALLOY

(54) Название изобретения: ВЫСОКОПРОЧНЫЙ СПЛАВ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ И ИЗДЕЛИЕ, ВЫПОЛ-
НЕННОЕ ИЗ НЕГО

(57) Abstract: The invention relates to a high strength alloy based on Al-Zn-Mg-Cu system aluminium and to a product made thereof which can be used as a structural material for aviation and rocket engineering and also for the automotive and instrument-making industry. Said alloy has the following chemical composition (mass %): Zinc 7.6-8.6, Magnesium 1.6-2.3, Copper 1.4-1.95, Zirconium 0.08-0.20, Manganese 0.01-0.1, Iron 0.02-0.15, Silicon 0.01-0.1, Chromium 0.01-0.05, Nickel 0.0001-0.03, Beryllium 0.0001-0.005, Bismuth 0.00005-0.0005, Hydrogen $0.8 \cdot 10^{-5}$ - $2.7 \cdot 10^{-5}$, and, at least one element from the group: Titanium 0.005-0.06, Barium 0.001-0.01, Aluminium being the rest. The inventive alloy is used as a structural material for the basic elements of an airframe (skin, intercostal of an upper part of wing, power beam etc.)

[Продолжение на след. странице]

WO 02/10468 A1



(57) Реферат:

Изобретение касается высокопрочного сплава на основе алюминия системы Al-Zn-Mg-Cu и изделия, выполненного из него, предназначенными для применения в качестве конструкционного материала в авиационной и ракетной технике, а также в изделиях транспортного и приборного машиностроения.

Сплав имеет следующий химический состав (мас. %):

Цинк	7, 6-8,6
Магний	1, 6-2, 3
Медь	1, 4-1, 95
Цирконий	0, 08-0,20
Марганец	0,01-0,1
Железо	0,02-0,15
Кремний	0,01-0,1
Хром	0,01-0,05
Никель	0,0001-0,03
Бериллий	0,0001-0,005
Висмут	0,00005-0,0005
Водород	$0,8 \cdot 10^{-5}$ - $2,7 \cdot 10^{-5}$

и по крайней мере один элемент из группы:

Титан	0,005-0,006
Бор	0,001-0,01
Алюминий	остальное

Сплав предназначен, в частности, для применения в качестве конструкционного материала для основных элементов планера самолета (обшивки, стрингера верхнего крыла, силовые балки и др.)

5

Высокопрочный сплав на основе алюминия и изделие, выполненное из него

10

Область техники

Изобретение относится к области цветной металлургии сплавов на основе алюминия, а именно, к высокопрочным высоколегированным сплавам системы Al-Zn-Mg-Cu, используемым в качестве конструкционного материала для основных элементов планера самолета (обшивок и стрингеров верха крыла, силовых балок и др.), ракетной техники, а также для изделий транспортного и приборного машиностроения.

20

Предшествующий уровень техники

Известна серия высокопрочных алюминиевых сплавов системы Al-Zn-Mg-Cu, дополнительно легированных малой добавкой циркония.

25

Российский сплав 1973 имеет следующий химический состав, мас. %:

30	Цинк	5,5-6,5	(1)
	Магний	2,0-2,6	
	Медь	1,4-2,0	
	Цирконий	0,08-0,16	
	Титан	0,02-0,07	
35	Марганец	≤0,10	
	Хром	≤0,05	
	Железо	≤0,15	
	Кремний	≤0,10	
	Алюминий	остальное	

40

Американский сплав 7050 имеет следующий химический состав, (мас. %):

45	Цинк	5,7 – 6,7
	Магний	1,9 – 2,6
	Медь	2,0 – 2,6
	Цирконий	0,08 – 0,15
	Титан	≤0,06
	Марганец	≤0,10
	Хром	≤0,04

50

		2	
	Железо	$\leq 0,15$	
	Кремний	$\leq 0,12$	
55	Алюминий	остальное	(2)

В патенте США описан сплав, имеющий следующий химический состав, мас. %:

60	Цинк	5,9 – 6,9	
	Магний	2,0 – 2,7	
	Медь	1,9 – 2,5	
	Цирконий	0,08 – 0,15	
	Титан	$\leq 0,06$	
65	Хром	$\leq 0,04$	
	Железо	$\leq 0,15$	
	Кремний	$\leq 0,12$	
	Алюминий	остальное	(3)

70 Общим недостатком указанных известных сплавов является недостаточно высокий уровень статической прочности и удельных характеристик, что не позволяет улучшать летные характеристики, увеличивать весовую эффективность изделий для повышения грузоподъемности, экономии топлива, увеличения дальности полета и

75 т.д.

В патенте США предложен высокопрочный сплав системы Al-Zn-Mg-Cu [4] следующего химического состава, мас. %:

	Цинк	7,6 – 8,4	
80	Магний	1,8 – 2,2	
	Медь	2,1 – 2,6	
	Цирконий	0,03 – 0,30	
	Марганец	0,1 – 0,35	
	Железо	0,03 – 0,1	
85	Кремний	0,03 – 0,1	
	и по крайней мере один элемент из группы:		
	Гафний	0,03 – 0,4	
	Ванадий	0,05 – 0,15	
	Алюминий	остальное	(4)

90

Недостатки этого высоколегированного сплава заключаются в следующем:

95

3

• высокая и сверхвысокая прочность в наибольшей степени обеспечивается сильным легированием главными компонентами цинком, магнием, медью (максимальная сумма $> 13,0\%$), при этом

100 повышенное содержание меди приводит к снижению характеристик пластичности, трещиностойкости, усталости;

• сплав предусматривает дополнительное легирование дорогостоящими элементами – гафнием, ванадием, что повышает стоимость полуфабрикатов и изделий, особенно при больших

105 габаритах и большом объеме производства;

• сплав обладает недостаточной пластичностью в литом состоянии (и, соответственно, склонностью к образованию трещин в слитках, особенно крупных и трудноотливаемых из этих сплавов), а также при деформации полуфабрикатов;

110 • состав сплава не создает оптимальные условия формирования структуры и эксплуатационных характеристик конструкций таких как обшивки и стрингеры крыла самолетов и др., требующихся для современных и перспективных изделий.

115

Раскрытие изобретения

Предметом настоящего изобретения является создание сплава с высокой прочностью и требуемым уровнем эксплуатационных характеристик, необходимым для основных силовых элементов

120 планера самолетов, ракет и других изделий, в сочетании с достаточной технологичностью для производства различных деформируемых полуфабрикатов, особенно крупногабаритных.

Согласно настоящему изобретению предложен высокопрочный сплав на основе Al-Zn-Mg-Cu, имеющий следующий химический

125 состав (мас. %):

	Цинк	7,6-8,6
	Магний	1,6-2,3
	Медь	1,4-1,95
130	Цирконий	0,08-0,20
	Марганец	0,01-0,1
	Железо	0,02-0,15
	Кремний	0,01-0,1
	Хром	0,01-0,05
135	Никель	0,0001-0,03
	Бериллий	0,0001-0,005
	Висмут	0,00005-0,0005
	Водород	$0,8 \cdot 10^{-5}$ - $2,7 \cdot 10^{-5}$

140

4

и по крайней мере один элемент из группы:

Титан	0,005-0,06
Бор	0,001-0,01
Алюминий	остальное

145

и изделие, выполненное из него.

Причем, сумма основных легирующих элементов цинка, магния, меди не должна превышать 12,5 %. Сумма переходных элементов циркония, марганца, хрома и никеля не должна превышать 0,35 %. Соотношение железа к кремнию должно быть не менее 1,2.

150

Наряду с главным элементом – антирекристаллизатором цирконием введение в предлагаемый сплав хрома, никеля и уменьшение марганца при регламентации общей суммы элементов, не превышающей 0,35%, способствует формированию и стабилизации нерекристаллизованной структуры, зарождению упрочняющих фаз, и соответственно дополнительному приросту прочности, а также положительно влияет на сопротивление коррозионному растрескиванию под напряжением и расслаивающей коррозии.

155

160

Микролегирование сплава модифицирующей зародышевого действия добавкой титана и/или присадкой бора приводит к гетерогенной кристаллизации сплава и, соответственно, к измельчению и однородности зерна, диспергированию вторых фаз в слитках. Висмут также оказывает модифицирующее действие и повышает жидкотекучесть. Все это улучшает пластичность слитков и полуфабрикатов, расширяет возможность увеличения их размеров и повышает качество.

165

Присутствие в микродозах водорода способствует образованию мелкозернистой структуры, равномерному распределению неизбежных неметаллических включений по объему слитков и полуфабрикатов и повышению их пластичности. Введение технологической присадки бериллия снижает окисляемость и улучшает жидкотекучесть при плавке, дополнительно повышая качество слитков и полуфабрикатов.

170

Превышение содержания железа над содержанием кремния (более, чем в 1,2 раза) при жестком их ограничении, особенно кремния, необходимо для улучшения литейных свойств высоколегированных сплавов с цинком с целью возможности получения крупногабаритных слитков и полуфабрикатов.

175

Уменьшение содержания меди (до 1,95 мас. %) и общей степени легированности основными компонентами цинком, магнием, медью (до 12,5 мас. %) ограничивает вероятность образования грубых избыточных нерастворимых интерметаллидов типа фазы S (Al_2CuMg)

180

185

5

и др. и их отрицательное влияние на характеристики пластичности, трещиностойкости, усталости. При этом не снижается коррозионная стойкость.

190

Пример осуществления

В условиях опытного производства были отлиты слитки, химические составы которых приведены в табл. 1, где сплавы 1-6 являются примерами сплавов согласно изобретению, а сплав 7 –
195 пример сплава по патенту США № 5221337. Слитки имели диаметр 110 мм, получены полунепрерывным методом с охлаждением поверхности водой. Плавка осуществлялась в электрической печи. После гомогенизации при температуре 460°C в течение 24 час оценивали показатели пластичности слитков, характеризующие их
200 способность к горячей деформации при типичной температуре 400°C в процессе производства полуфабрикатов. Использовали два метода: испытание на осадку в торец образцов $\varnothing 15 \times 20$ мм с определением предельной деформации ε ; испытание на растяжение круглых образцов (диаметр рабочей части $d_0 = 4$ мм) с определением
205 относительного удлинения δ (на расчетной длине $l_0 = 5d_0$) и относительного сужения ψ .

Значения среднего зерна $d_{ср.}$ в исследуемых слитках определяли методом количественной металлографии в поляризованном свете на оксидированных микрошлифах.

210 Часть слитков после гомогенизации прессовали при 390-410°C на полосы сечением 12x75 мм. Заготовки из прессованных полос закачивали с температуры 467°C (выдержка 50 мин.) в холодной воде (20-25°C). В пределах 4 час после закалки полосы подвергали искусственному старению варианта Т1 по режиму 140°C, 16 час.

215 Комплекс механических и коррозионных свойств исследовали на образцах, вырезанных из полос.

Механические свойства при растяжении (предел прочности, удлинение, сужение) определяли на круглых образцах с диаметром рабочей части $d_0 = 5$ мм. Трещиностойкость оценивали по удельной
220 работе разрушения (КСТ) при ударном изгибе образца с усталостной трещиной в V-образном надрезе согласно ГОСТ 9454.

Сопротивление малоцикловой усталости (МЦУ) оценивали по времени до разрушения круглых продольных образцов с кольцевым надрезом ($K_t=2,2$) при высоком напряжении ($\sigma_{max}=0,7\sigma_{в}^H$) и частоте
225 $f=0,17$ Гц.

Коррозионные свойства изучали по:

230 - сопротивлению коррозионному растрескиванию под напряжением (КР) по времени до разрушения поперечных образцов при напряжении $\sigma = 0,75\sigma_{0,2}$ и других условиях по ГОСТ 9.019.

- сопротивлению расслаивающей коррозии (РСК) плоских продольных образцов по 10-ти балльной системе в соответствии с ГОСТ 9.904.

235 В табл. 2 представлен комплекс механических и коррозионных свойств прессованных полос из заявленного и известного сплавов. В табл. 3 даны показатели технологической пластичности слитков из указанных сплавов.

240 Как видно из полученных и представленных результатов, состав предложенного сплава позволил заметно повысить показатели пластичности и трещиностойкости (на ~15-20%), при обеспечении высокого уровня прочностных свойств и сохранении коррозионной стойкости под напряжением и некотором улучшении сопротивления усталости и расслаивающей коррозии. Также он способствует
245 улучшению структуры и технологической пластичности слитков, облегчая их литье и обработку давлением полуфабрикатов.

Таким образом предложенный высокопрочный сплав обеспечивает повышение весовой эффективности, ресурса и надежности эксплуатации изделий. Сплав рекомендуется для
250 производства катаных (листов, плит), прессованных (профилей, панелей и др.) полуфабрикатов, включая длинномерных из крупных слитков, а также кованных полуфабрикатов (штамповок и поковок).

Сплав предназначен в качестве конструкционного материала для основных элементов планера самолета, особенно в сжатых зонах
255 (обшивки и стрингеры верха крыла, силовые балки и др.), ракетной техники и других изделий.

Литература

1. Новые цветные сплавы. М., МДНТП, 1990, с. 33.
2. Aluminum Standards and Data. The Aluminum Association, Washington, 1998, p. 6-6.
3. Патент США, № 4,305,763, НКИ 148/12.7А, МКИ С22F 1/04, дата опубликования 15.12.1981.
4. Патент США, № 5,221,337, НКИ 148/417, МКИ С22 С21/06, дата опубликования 22.06.1993.

Таблица 1

Химический состав сплавов

№№ спла вов	Zn	Mg	Cu	Zr	Mn	Cr	Ni	Ti	B	Be	Bi	Fe	Si	H•10 ⁻⁵
1	8,3	2,3	1,9	0,13	0,1	0,04	0,005	0,05	-	0,005	0,0002	0,1	0,04	0,8
2	8,6	2,1	1,4	0,14	0,07	0,04	0,008	-	0,008	0,002	0,0005	0,15	0,05	1,5
3	7,6	2,0	1,95	0,17	0,1	0,05	0,03	0,06	0,001	0,0001	0,0001	0,14	0,06	2,7
4	8,0	1,9	1,8	0,13	0,06	0,03	0,0001	0,005	0,01	0,003	0,00008	0,13	0,04	2,0
5	8,1	2,0	1,9	0,08	0,07	0,05	0,02	0,05	-	0,002	0,0003	0,12	0,1	1,8
6	7,9	1,6	1,7	0,20	0,01	0,01	0,01	0,04	0,003	0,001	0,00005	0,02	0,01	1,4
7	8,4	2,2	2,5	0,12	0,1	0,02 Hf	0,15V	-	-	-	-	0,1	0,06	-

Примечание: сплавы 1-6 – заявляемые; 7 – по патенту США № 5221337.

Таблица 2

Механические и коррозионные свойства полуфабрикатов

№№ сплавов	σ_3	$\sigma_{0,2}$	δ	φ	КСТ, Дж/см ²	МЦУ, N-число циклов до разрушения	КР, время до разрушения, час	РСК, балл
	МПа		%					
1	690	670	10,0	16,5	4,0	1100	174	6
2	685	665	10,5	18	4,3	1040	172	6
3	675	655	11,5	20	4,6	1200	180	6
4	685	665	11,0	20	4,5	1150	173	7
5	680	660	10,5	19	4,4	1040	174	7
6	685	665	10,0	17	4,2	1100	175	6
7	690	670	9,0	15	3,8	1050	173	7

Таблица 3

Технологическая пластичность слитков при 400°С

№№ сплавов	Средний размер зерна $d_{\text{ср.}}$, мкм	Осадка ε , %	Растяжение	
			δ	φ
			%	
1	260	49	74	92
2	230	55	76	93
3	210	60	82	95
4	320	48	74	92
5	250	55	75	93
6	270	50	74	93
7	380	43	71	90

5

11

Формула изобретения

10

1. Высокопрочный сплав на основе алюминия, имеющий следующий химический состав (мас. %):

15

Цинк	7,6-8,6
------	---------

Магний	1,6-2,3
--------	---------

Медь	1,4-1,95
------	----------

Цирконий	0,08-0,20
----------	-----------

20	Марганец	0,01-0,1
----	----------	----------

Железо	0,02-0,15
--------	-----------

Кремний	0,01-0,1
---------	----------

Хром	0,01-0,05
------	-----------

Никель	0,0001-0,03
--------	-------------

25	Бериллий	0,0001-0,005
----	----------	--------------

Висмут	0,00005-0,0005
--------	----------------

Водород	$0,8 \cdot 10^{-5}$ - $2,7 \cdot 10^{-5}$
---------	---

и по крайней мере один элемент из группы:

Титан	0,005-0,06
-------	------------

30	Бор	0,001-0,01
----	-----	------------

Алюминий	остальное
----------	-----------

2. Высокопрочный сплав на основе алюминия по п. 1, отличающийся тем, что сумма цинка, магния, меди не должна превышать 12,5%.

3. Высокопрочный сплав на основе алюминия по п. любому из пп. 1-2, отличающийся тем, что сумма циркония, марганца, хрома и никеля не должна превышать 0,35%.

4. Высокопрочный сплав на основе алюминия по п. любому из 1-3, отличающийся тем, что соотношение железа к кремнию должно быть не менее 1,2.

45

5. Изделие, выполненное из высокопрочного сплава на основе алюминия, отличающееся тем, что оно выполнено из сплава следующего химического состава (мас. %):

50

12

	Цинк	7,6-8,6
	Магний	1,6-2,3
55	Медь	1,4-1,95
	Цирконий	0,08-0,20
	Марганец	0,01-0,1
	Железо	0,02-0,15
	Кремний	0,01-0,1
60	Хром	0,01-0,05
	Никель	0,0001-0,03
	Бериллий	0,0001-0,005
	Висмут	0,00005-0,0005
	Водород	$0,8 \cdot 10^{-5}$ - $2,7 \cdot 10^{-5}$
65	и по крайней мере один элемент из группы:	
	Титан	0,005-0,06
	Бор	0,001-0,01
	Алюминий	остальное

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 01/00307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 : C22C 21/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 : C22C 21/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2107739 A (FURUKAWA ALUMINIUM KK) 19 April 1990 (19.04.90), the abstract	1-2
A	SU 436876 A (N.N.BELOUSOV et al.) 30 December 1974 (30.12.74)	1-2
A	JP 48031807 B (SHOWA DENKO KK) DW 197340 000pp, the abstract, found in EPOQUE, database WPI, access number AN 1973-60013U (40)	1-2
A	JP 4263035 A (FURUKAWA ALUMINIUM KK) 18 September 1992 (18.09.92), the abstract	1-2
A	JP 61186445 A (HISHIKA KEIKINZOKU) 20 August 1986 (20.08.86), the abstract	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 October 2001 (20.10.01)

Date of mailing of the international search report

15 November 2001 (15.11.01)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 01/00307

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

C22C 21/10

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:

C22C 21/10

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	JP 2107739 A (FURUKAWA ALUMINIUM KK) 19.04.1990, реферат	1-2
A	SU 436876 A (Н.Н. БЕЛОУСОВ и др.) 30.12.1974	1-2
A	JP 48031807 B (SHOWA DENKO KK) DW 197340 000pp, реферат, найден в EPOQUE, база данных WPI, номер доступа AN 1973-60013U [40]	1-2
A	JP 4263035 A (FURUKAWA ALUMINIUM KK) 18.09.1992, реферат	1-2
A	JP 61186445 A (HISHIKA KEIKINZOKU) 20.08.1986, реферат	1-2

☐ последующие документы указаны в продолжении графы С. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

A документ, определяющий общий уровень техники

E более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета

T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 20 октября 2001 (20.10.2001)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 15 ноября 2001 (15.11.2001)

Наименование и адрес Международного поискового органа:
Федеральный институт промышленной собственности

Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1
Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

Е.Носырева

Телефон № (095)240-2591